

Болничке инфекције у Клиничком центру у Крагујевцу – студија преваленције

Милена Илић¹, Љиљана Марковић-Денић²

¹Медицински факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, Србија;

²Институт за епидемиологију, Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Болничке инфекције су озбиљан здравствени проблем у болницама широм света, а праћене су разним последицама медицинске, правне, етичке и економске природе.

Циљ рада Циљ студије је био да се сагледа величина проблема болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу.

Методје рада Студија преваленције је реализована од 16. до 20. маја 2005. године у оквиру Друге националне студије преваленције болничких инфекција у Србији.

Резултати Студијом је обухваћено 866 болесника, од којих је код 40 утврђена по једна болничка инфекција. Преваленција болесника са болничким инфекцијама и преваленција болничких инфекција биле су исте – 4,6% (40/866). Најчешће су биле инфекције мокраћног система (45,0%), затим инфекције оперативног места (17,5%), инфекције коже и меких ткива (15,0%) и пнеумоније (12,5%). Преваленција болничких инфекција била је највећа на одељењима ортопедије и трауматологије (12,0%), а затим у јединицама интензивне неге (8,0%). Микробиолошку потврду имало је 62,5% болничких инфекција (25/40). Најчешћи изазивач инфекције била је *Escherichia coli* (40,0%), а затим остале Грам-негативне бактерије (*Pseudomonas species*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacteriaceae* с подједнаким учешћем – 8,0%). Инфекције су биле значајно чешће код болесника старијих од 65 година ($p < 0,05$), током хоспитализације која је трајала најмање осам дана ($p < 0,00$), код болесника лечених у јединици интензивне неге ($p < 0,05$), болесника с интраваскуларним катетером ($p < 0,00$), болесника с уринарним катетером ($p < 0,00$) и оних који су примали антибиотике ($p < 0,00$).

Закључак Преваленција болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу слична је преваленцији у развијеним земљама. Ова студија омогућава брзо сагледавање основних епидемиолошких и етиолошких одлика болничких инфекција, као и дефинисање приоритета у болници и предузимање одговарајућих мера превенције.

Кључне речи: болничке инфекције; студија преваленције; фактори ризика

УВОД

Болничке инфекције су инфекције настале у болници или некој другој здравственој установи. У пракси се као болничке инфекције означавају само оне које су клинички манифестне, па се болничка инфекција дефинише као локално или системско обољење (стање) које је резултат непожељне реакције организма на присуство инфективног агенса (једног или више) или њихових токсина, а које није било присутно, нити је било у инкубацији приликом пријема болесника у болницу или неку другу здравствену установу [1]. Под болничким инфекцијама се подразумевају и инфекције настале код болничког особља.

Болничке инфекције су општи јавноздравствени проблем који постоји у свим светским здравственим системима, а праћене су разним последицама медицинске, правне, етичке и економске природе [2]. Учесталост болничких инфекција се разликује у развијеним и земљама у развоју, али је исто тако различита у појединим болницама и на појединим одељењима. Њихова инциденција је 5-10%; преваленција у развијеним земљама је 7-12%, а у земљама у транзицији и до 25% [3, 4, 5].

Прва студија преваленције на националном нивоу урађена је 1980. године у Великој Британији [6] – укупна стопа преваленције била је 9,2%. У студији преваленције болничких инфекција која је 1981. године урађена у организацији Светске здравствене организације (СЗО), од десет болесника код једног је утврђена болничка инфекција [7]. У Србији је прва студија преваленције болничких инфекција урађена 1985. године, када је код 967 болесника на Војномедицинској академији у Београду забележена стопа преваленције од 5,5% [8]. Прва национална студија преваленције болничких инфекција на територији Републике Србије урађена је 1999. године и обухватила је 27 болница и 7.115 испитаника [9]. Преваленција болесника са болничком инфекцијом била је 6,3%, а преваленција болничких инфекција 7,5% (од 0 до 38,5%). У Србији, према резултатима друге националне студије, изведене 2005. године у 62 болнице, преваленција болесника са бар једном болничком инфекцијом била је 3,1%, а преваленција болничких инфекција 3,5% [10].

Учесталост болничких инфекција је различита на различитим одељењима, а постоји и разлика у учесталости појединих локализација инфекције. У студији СЗО најве-

Correspondence to:

Milena Ilić
Medicinski fakultet
Svetozara Markovića 69
34000 Kragujevac, Srbija
drmilena.ilić@yahoo.com

ћа просечна стопа преваленције болничких инфекција забележена је на одељењима интензивне неге и ургентне хирургије (13,0%), а затим на одељењу ортопедије (12,3%) [6]. У структури болничких инфекција најчешће су биле инфекције оперативног места (25,1%), уринарне (22,0%) и инфекције доњих дисајних путева (20,5%). Према резултатима Друге националне студије преваленције болничких инфекција у Републици Србији, најчешће су биле инфекције мокраћног система (28,9%), затим инфекције оперативног места (24,3%) и пнеумоније и друге инфекције система за дисање (17,6%) [10].

Према подацима истраживања Националног система надзора над болничким инфекцијама Центара за контролу болести (CDC/NNIS) у периоду 2002-2004. године, већину болничких инфекција изазивају *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus species*, коагулаза-негативни *Staphylococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas species* и анаероби микроорганизми, а *Staphylococcus aureus* резистентан на метицилин (MRSA) постаје све значајнији узрочник инфекција после хируршког лечења [3].

На појаву болничких инфекција утиче много фактора, као што су: старост и пол болесника, коморбидитет, имunosупресивна терапија, дужина болничког лечења и особености медицинске праксе (инвазивни поступци, нерационална примена антибиотика) [11, 12, 13]. Сматра се да се једна трећина свих болничких инфекција може успешно спречити кроз добро организоване програме превенције [14]. Неопходно је сагледати њихове основне етиолошке и епидемиолошке одлике, те најзначајније факторе ризика за њихов настанак.

ЦИЉ РАДА

Циљ студије је био да се сагледа преваленција болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу и установе њихове основне епидемиолошке и етиолошке одлике.

МЕТОДЕ РАДА

Истраживање је обављено од 16. до 20. маја 2005. године у Клиничком центру у Крагујевцу, у оквиру Друге националне студије преваленције болничких инфекција у Србији. И друга, као и прва национална студија, реализована је на принципу добровољног учествовања болница. У студију су укључена сва одељења Клиничког центра у Крагујевцу (1.240 болесничких постеља): јединица интензивне неге, одељења опште хирургије (укључујући и урологију), трауматологије и ортопедије, интерне медицине, педијатрије (укључујући и неонатологију), гинекологије с акушерством, оториноларингологије, офталмологије, инфективних болести и дерматовенерологије, психијатрије и неурологије и онкологије.

Студијом су обухваћени сви болесници који су били хоспитализовани на дан истраживања с изузетком

оних који су у време реализације студије били на операцији или се налазили на другом одељењу ради неке дијагностичко-терапијске процедуре. За сваког испитаника укљученог у студију попуњен је упитник. Њиме су прикупљени подаци о основним демографским одликама болесника, појави болничких инфекција, факторима ризика за настанак болничких инфекција, изазивачима болничких инфекција и употреби антибиотика. За попуњавање упитника коришћено је неколико извора: температура листа болесника, историја болести, микробиолошки и други налази и консултација с одељењским лекаром.

Дијагноза болничких инфекција постављена је према дефиницијама Центара за превенцију и контролу болести у Атланти [15]. Узимане су у обзир све болничке инфекције: и оне које још нису лечене, и оне које су већ биле лечене антибиотицима. Дијагноза инфекција је постављана на основу клиничког, односно микробиолошког налаза. Дијагноза инфекције мокраћног система и инфекције крви постављена је уз обавезну микробиолошку потврду, док она није била неопходна, на пример, за пнеумоније или инфекције оперативног места, када је налаз ординирајућег лекара усвајан као додатни критеријум уз радиолошки налаз и клиничке знаке.

Фактори ризика повезани с медицинском праксом били су: примена интраваскуларног катетера у тренутку студије (са местом примене), коришћење уринарног катетера (на дан студије или у претходних седам дана) и хируршка интервенција (уколико је болесник оперисан након садашњег пријема у болницу, у току 30 дана који су претходили датуму студије). Имunosупресија је забележена код испитаника који су били на хемиотерапији или радиотерапији дуже од 30 дана, или на кортикотерапији високим дозама ($>5 \text{ mg/kg}$) дуже од пет дана, те код болесника код којих су дијагностиковани узнапредовала фаза хемопатије или малигни тумори (метастазе). Подаци о употреби антибиотика су укључили индикације (нпр. лечење било које инфекције, профилакса инфекција оперативног места, лечење болничке инфекције, непознато) и врсту лека. Преваленција болничких инфекција дефинисана је као број болничких инфекција у здравственој установи у одређеном тренутку, а одређивана је тако што је број болничких инфекција на дан студије подељен с укупним бројем испитаника укључених у истраживање.

За статистичку анализу података коришћен је програм SPSS (*Statistical Package for Social Sciences Software*). За процену разлика примењени су χ^2 -тест и Фишеров (*Fisher*) тест апсолутне вероватноће.

РЕЗУЛТАТИ

Основни подаци о испитаницима дати су у табели 1. Током извођења студије болнички је лечено 866 болесника (391 мушкарац и 475 жена), од којих је 327 (37,8%) било старије од 65 година. Најмлађи испитаници била су новорођенчад, док је најстарији боле-

сник имао 91 годину. Мушкарци су у просеку били стари $50,57 \pm 25,37$ година, док су жене имале просечно $50,26 \pm 24,02$ године; ова разлика није била статистички значајна ($p > 0,05$).

Највећи број болесника био је хоспитализован на одељењима интерне медицине (49,9%), а затим на хируршким одељењима (34,2%) и у јединицама интензивне неге (15,9%). Просечна дужина хоспитализације била је $10,49 \pm 11,26$ дана (распон 1-141 дана). У поређењу

Табела 1. Основне одлике 866 испитаника студије преваленције болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу

Table 1. Basic characteristics of 866 patients in the prevalence study of nosocomial infections in the Clinical Centre in Kragujevac

Одлике Characteristics	Број болесника Number of patients	
Старост (године) Age (years)	≥ 65	327 (37.8%)
	< 65	539 (62.6%)
Пол Gender	Мушки Male	391 (45.2%)
	Женски Female	475 (54.8%)
Болничке инфекције према одељењима Nosocomial infections according to units	Јединица интензивне неге Intensive care unit	138 (15.9%)
	Хирургија, урологија Surgery, urology	156 (18.0%)
	Ортопедија, трауматологија Orthopaedics, Traumatology	50 (5.8%)
	Гинекологија, акушерство Gynaecology, obstetrics	56 (6.5%)
	Офталмологија, ОРЛ Ophthalmology, ENT	34 (3.9%)
	Онкологија Oncology	53 (6.1%)
	Неурологија, психијатрија Neurology, psychiatry	92 (10.6%)
	Интерна медицина Internal medicine	138 (15.9%)
	Инфективне болести, дерматовенерологија Infectious diseases, skin and venereal diseases	34 (3.9%)
	Педијатрија Paediatrics	62 (7.2%)
Друго Others	53 (6.1%)	
Хоспитализација дужа од осам дана Hospital stay longer than 8 days	401 (46.3%)	
Интраваскуларни катетер Intravascular catheter	307 (35.5%)	
Уринарни катетер Urinary catheter	161 (18.6%)	
Хируршка интервенција Surgical interventions	167 (19.3%)	
Имуносупресија Immunosuppression	86 (9.9%)	
Примена антибиотика Antibiotic use	За профилаксу инфекција оперативног места For prophylaxis of surgical site infections	23 (8.6%)
	За лечења болничких инфекција For therapy of nosocomial infections	39 (14.6%)
	За било коју другу инфекцију For any other infection	182 (67.9%)
	Непозната индикација Indication unknown	24 (9.0%)

с трајањем хоспитализације болесника без болничких инфекција (просечно $10,16 \pm 11,08$ дана; распон 1-141 дана), хоспитализација испитаника са болничком инфекцијом (просечно $17,35 \pm 12,81$ дан; распон 4-65 дана) трајала је значајно дуже ($p < 0,00$).

Од инвазивних поступака, забележено је коришћење централног венског катетера код седам испитаника (0,85%), периферног венског катетера код 303 болесника (35,0%), док је 161 болесник (18,6%) имао уринарни катетер на дан студије или до седам дана пре почетка истраживања. Код 167 испитаника (19,3%) обављена је бар једна хируршка интервенција. Током извођења студије 268 болесника (30,9%) примало је антибиотике.

Код 40 болесника дијагностикована је по једна болничка инфекција (Табела 2), тако да су преваленција болесника са болничким инфекцијама и преваленција болничких инфекција биле исте – 4,6%. Најчешће су биле инфекције мокраћног система (45,0%), а затим инфекције оперативног места (17,5%), инфекције коже и меких ткива (15,0%) и пнеумоније (12,5%).

Преваленција болничких инфекција (Табела 3) била је највећа на одељењима ортопедије и трауматологије (12,0%), а затим у јединицама интензивне неге (8,0%). Разлике у учесталости болничких инфекција по одељењима нису биле статистички значајне ($p > 0,05$).

Микробиолошку потврду имало је 25 болничких инфекција (62,5%), а изоловани узрочници приказани су у табели 4. Грам-негативне бактерије су биле изазивачи 17 болничких инфекција (72,0%). Најчешће је изолована *Escherichia coli* (40,0%), а затим *Pseudomonas species*, *Proteus mirabilis* и *Enterobacteriaceae* (по 8,0%).

Преваленција болничких инфекција (Табела 5) била је значајно чешћа код болесника старијих од 65 година ($p < 0,05$), током хоспитализације која је трајала дуже од осам дана ($p < 0,00$), болесника у јединици интензивне неге ($p < 0,05$), оних који су имали интраваскуларни катетер ($p < 0,00$) или уринарни катетер ($p < 0,00$) и оних који су примали антибиотике ($p < 0,00$).

Табела 2. Болничке инфекције у Клиничком центру у Крагујевцу према анатомској локализацији

Table 2. Nosocomial infections in the Clinical Centre in Kragujevac by localization

Локализација Localization	Број Number
Инфекције мокраћног система Urinary tract infections	18 (45.0%)
Инфекције оперативног места Surgical site infections	7 (17.5%)
Инфекције коже и меких ткива Skin and subcutaneous tissue infection	6 (15.0%)
Пнеумоније Pneumonia	5 (12.5%)
Инфекције крви Blood infections	1 (2.5%)
Инфекције ока, ува и носа Eye, ear and nose infections	1 (2.5%)
Инфекције система за дисање Respiratory tract infections	1 (2.5%)
Инфекције полног система Genital tract infections	1 (2.5%)
Укупно Total	40 (100.0%)

Табела 3. Преваленција болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу по одељењима**Table 3.** Prevalence of nosocomial infections in the Clinical Centre in Kragujevac by unit

Одељење Unit	Број Number
Јединица интензивне неге Intensive care unit	11 (8.0%)
Хирургија, урологија Surgery, urology	6 (3.8%)
Ортопедија, трауматологија Orthopaedics, traumatology	6 (12.0%)
Гинекологија, акушерство Gynaecology, obstetrics	1 (1.8%)
Офталмологија, ОРЛ Ophthalmology, ENT	0
Онкологија Oncology	1 (1.9%)
Неурологија, психијатрија Neurology, psychiatry	4 (4.3%)
Интерна медицина Internal medicine	5 (3.6%)
Инфективне болести, дерматовенерологија Infectious diseases, skin and venereal diseases	0
Педијатрија Paediatrics	2 (3.2%)
Друго Others	4 (7.5%)
Укупно Total	40 (4.6%)

Табела 4. Изаоловани узрочници болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу**Table 4.** Isolated microbial agents of nosocomial infections in the Clinical Centre in Kragujevac

Узрочник Agent	Број Number
<i>Escherichia coli</i>	10 (40.0%)
<i>Enterococcus</i>	2 (8.0%)
<i>Proteus mirabilis</i>	2 (8.0%)
<i>Enterobacteriaceae</i>	2 (8.0%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (8.0%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (4.0%)
<i>Staphylococcus coagulase negative</i>	1 (4.0%)
<i>Others G+ cocci</i>	1 (4.0%)
<i>Corynebacterium</i>	1 (4.0%)
<i>Providencia</i>	1 (4.0%)
<i>Acinetobacter</i>	1 (4.0%)
<i>Candida albicans</i>	1 (4.0%)
Укупно Total	25 (100.0%)

ДИСКУСИЈА

Национални систем надзора над болничким инфекцијама је прво успостављен у Сједињеним Америчким Државама седамдесетих година двадесетог века [3, 16]. Студију преваленције као методу избора за сагледавање учесталости болничких инфекција на националном и међународном нивоу прихватила је и СЗО још 1981. године, када је под њеним руководством урађена студија преваленције у 47 болница у 14 земаља [7]; преваленција болничких инфекција је била 10%. Након деведесетих година двадесетог века и у већини западноевропских земаља (Велика Британија, Француска, Шпанија, Швајцарска, Немачка) организован је национални систем надзора над болничким инфекцијама. Према резултатима истраживања у наве-

Табела 5. Основне одлике испитаника са болничким инфекцијама студије преваленције болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу**Table 5.** Basic characteristics of patients with nosocomial infections in the prevalence study of nosocomial infections in the Clinical Centre in Kragujevac

Одлике Characteristics		Број болесника Number of patients	<i>p</i> *
Старији од 65 година Older than 65 years		21/327 (6.4%)	<0.05
Пол Gender	Мушки Male	21/391 (5.4%)	>0.05
	Женски Female	19/475 (4.0%)	
Одељење Unit	Интернистичко Internal	16/432 (3.7%)	>0.05
	Хируршко Surgical	13/296 (4.4%)	
	ЈИН Intensive care unit	11/138 (8.0%)	
Хоспитализација дужа од 8 дана Hospital stay longer than 8 days		31/401 (7.7%)	<0.00
Боравак у ЈИН Admission to intensive care unit		11/138 (8.0%)	<0.05
Интраваскуларни катетер Intravascular catheter		25/307 (8.1%)	<0.00
Централни катетер Central catheter		2/7 (28.6%)	<0.05
Периферни катетер Peripheral catheter		24/303 (7.9%)	>0.05
Уринарни катетер Urinary catheter		17/161 (10.6%)	<0.00
Хируршка интервенција Surgical interventions		12/167 (7.2%)	>0.05
Имуносупресија Immunosuppression		3/86 (3.5%)	>0.05
Примена антибиотика Antibiotic use		39/268 (14.6%)	<0.00

* вероватноћа (χ^2 -тест и Фишеров тест апсолутне вероватноће) за испитивање статистичке значајности разлика између испитаника са болничком инфекцијом и оних без њих; ЈИН - јединица интензивне неге
* probability value (χ^2 test and Fisher's exact test, 2-tailed) indicates statistical significance of the differences in infected and non-infected patients

деним земљама рађеним на националном нивоу или у појединим здравственим установама, преваленција болничких инфекција је била између 3,6% и 9,3% [4, 6, 12, 17, 18, 19]. Током последњих деценија двадесетог века објављују се и подаци о учесталости болничких инфекција на националном нивоу у земљама у развоју (Бразил, Тајланд, Иран, Малезија, Литванија, Индија, Либан, Турска, Грчка, Србија), где је преваленција од 5,7% до 16,4% [9, 11, 20-27].

Преваленција болничких инфекција од 4,6% у Клиничком центру у Крагујевцу била је већа у односу на преваленцију болничких инфекција на националном нивоу (3,5%) [10]. Директно поређење је тешко пошто је у националној студији учествовао велики број различитих здравствених установа (специјалне болнице, опште болнице, клинички центри, итд.), што је могло да утиче на висину укупне преваленције болничких инфекција. С друге стране, преваленција болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу била је мања у поређењу са сличним студијама у другим земљама (Шпанија, Француска, Малезија, Либан) [18, 20, 22, 25]. У целини посматрано, резултате студија преваленције болничких инфекција из различитих земаља тешко је поредити због различитих одлика болесни-

ка, различите медицинске праксе, а често и због разлика у методама које су коришћене у истраживању.

Разлози којима се може објаснити виша стопа болничких инфекција су бројни: неригорозно спровођење асепсе и основних хигијенских мера у раду, повећан капацитет болница, увођење нових инвазивних метода дијагностиковања и лечења обољења, примена имуносупресивне терапије, продужен животни век, хоспитализација све старијих лица чије су имунобиолошке снаге смањене и појава све већег броја резистентних узročника. У земљама у развоју разлози су ограничени материјални ресурси, што условљава немогућност примене многих мера превенције болничких инфекција, као и недовољна едукација и слаба мотивација здравствених радника.

Када се резултати ове студије упореде с резултатима претходне студије преваленције у нашој установи [28], запажа се да је висина преваленције сада нижа. Могуће објашњење је да је то последица низа превентивних мера које су почеле да се примењују и боље едукације особља о болничким инфекцијама. Да би се таква тренд одржао и у будућности, потребни су континуирана едукација здравственог особља из ове области и подизање њихове мотивације да примењују мере превенције чији су ефекти доказани истраживањима. Запажено је да у томе велики значај има и често извођење студија преваленције болничких инфекција.

Већина студија указала је на значај продужене хоспитализације, боравка у јединици интензивне неге, инвазивних поступака и нерационалне примене антибиотика у настанку болничких инфекција [11, 12, 18, 25, 27-33]. И у нашој студији преваленција болничких инфекција била је већа код испитаника код којих су забележени ови фактори ризика. Међутим, није анализирано да ли су ти фактори били повезани са болничким инфекцијама независно један од другог и независно од других придружених фактора, пре свега од тежине основног обољења и коморбидитета.

Иzolовани бактеријски узročници забележени у нашој студији били су преобладајући и у многим другим студијама, с тим да је њихов редослед мање или више измењен [19, 25, 30]. Многи аутори који су се бавили проблемом болничких инфекција такође наводе да је *Pseudomonas spp.* један од најчешћих узročника [22, 25]. Висок проценат присуства овог узročника је по-

себно типичан за хируршка и одељења интензивне неге, где код имунокомпромитованих болесника изазивају веома тешке болничке инфекције. И у ранијој студији преваленције у нашој болници *Pseudomonas spp.* био је најчешћи узročник болничких инфекција [28].

У Клиничком центру у Крагујевцу забележена је ређа примена антибиотика (30,9%) у односу на националну студију (36,1%) и сличне студије у свету (33-44%) [19, 22, 27, 30]. Имајући у виду чињеницу да је све више микроорганизма резистентно на антибиотике, забрињава податак да је у нашој студији 9,0% испитаника примало антибиотике без јасно дефинисаног разлога.

Према резултатима велике студије урађене у болницама у САД [14], око 30% болничких инфекција се може успешно спречити. Да би се то постигло, потребан је добар програм контроле болничких инфекција у којем су надзор над болничким инфекцијама, утврђивање броја и особености болничких инфекција и препознавање фактора који доприносе њиховој појави прва етапа у борби против њих. Студија преваленције болничких инфекција као врста епидемиолошког надзора омогућава брзо дефинисање приоритета у болници и предузимање одговарајућих мера превенције.

ЗАКЉУЧАК

Преваленција болничких инфекција у Клиничком центру у Крагујевцу, као и преваленција особа са болничким инфекцијама, била је 4,6%. Најчешће болничке инфекције биле су инфекције мокраћног система, а затим инфекције оперативног места, коже и меких ткива и пнеумоније. Преваленција болничких инфекција била је највећа на одељењима ортопедије и трауматологије и у јединицама интензивне неге. Међу изолованим изазивачима болничких инфекција најчешће су биле Грам-негативне бактерије. Старији узраст, дужа хоспитализација, коришћење венског и уринарног катетера и примена антибиотика били су повезани са већом учесталошћу болничких инфекција.

Студија преваленције омогућава брзо сагледавање основних епидемиолошких и етиолошких одлика болничких инфекција, те дефинисање приоритета у болници и предузимање одговарајућих мера превенције.

ЛИТЕРАТУРА

1. Drndarević D, Bukumirović K, Milić N. Bolničke infekcije: epidemiološki nadzor. Beograd: Institut za zaštitu zdravlja Srbije "Dr Milan Jovanović Batut"; 1999.
2. Chen Y, Chou Y, Chou P. Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005; 26:281-7.
3. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004; 32:470-85.
4. Gastmeier P, Sohr D, Forster D, Schulgen G, Schumacher M, Daschner F, et al. Identifying outliers of antibiotic usage in prevalence studies on nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21:324-8.
5. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep.* 2007; 22:160-6.
6. Meers PD, Ayliffe GAJ, Emmerson AH. Report of the national survey of infections in hospitals. *J Hosp Infect.* 1981; 2:1-37.
7. WHO. Meeting on hospital infection prevalence survey. Geneva, 20-22 October, 1986. Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/1987/WHO_MIM_NIC_87.1.pdf.
8. Drndarević D. Surveillance methods in hospital infections. *Vojnosanit Pregl.* 1990; 47:289-93.
9. Marković-Denić Lj, Drndarević D, Milić N, Bukumirović K, Janković S. Studija prevalencije bolničkih infekcija u Srbiji. *Glasnik Zavoda za zaštitu zdravlja Srbije.* 2000; 74(1-4):37-79.

10. Institut za zaštitu zdravlja Srbije. Republička stručna komisija za bolničke infekcije. II nacionalna studija prevalencije bolničkih infekcija – rezultati. Beograd; 2006. Available at: http://www.batut.org.rs/activenews_view.asp?articleID=38.
11. Ribas RM, Gontijo Filho PP. Comparing hospital infections in the elderly versus younger adults: an experience in a Brazilian University Hospital. *Braz J Infect Dis*. 2003; 7:210-5.
12. Sax H, Pittet D; Swiss-NOSO Network. Interhospital differences in nosocomial infection rates: importance of case-mix adjustment. *Arch Intern Med*. 2002; 162:2437-42.
13. McGarry S, Engemann J, Schmader K, Sexton DJ, Kaye KS. Surgical site infection due to *Staphylococcus aureus* in the elderly: mortality, duration of hospitalization and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004; 25:461-7.
14. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in USA hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985; 121:182-205.
15. Horan RW, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008; 36:309-32.
16. Hughes JM. Study of the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy*. 1988; 34(6):553-61.
17. Emmerson AM, Enstone JE, Griffin M, Kelsey MC, Smyths ETM. The Second National Prevalence Survey of infection in hospitals – overview of the results. *J Hosp Infect*. 1996; 32:175-90.
18. Vaqué J, Rosselló J, Arribas JL. Prevalence of nosocomial infections in Spain: EPINE study 1990 to 1997. EPINE Working Group. *J Hosp Infect*. 1999; 43 Suppl:S105-11.
19. Sartor C, Delchambre A, Pascal L, Drancourt M, De Micco P, Sambuc R. Assessment of the value of repeated point-prevalence surveys for analyzing the trend in nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005; 26:369-73.
20. Danchaiwittit S, Judaeng T, Sripalakij S, Naksawas K, Plipat T. Prevalence of nosocomial infection in Thailand 2006. *J Med Assoc Thai*. 2007; 90(8):1524-9.
21. Sadeghifard N, Jalilian FA, Yazdi JZ. A Long-period survey on nosocomial infections in Ham University hospitals, Iran. *Pak J Biol Sci*. 2006; 9(3):534-9.
22. Hughes AJ, Ariffin N, Huat TL, Molok HA, Hashim S, Sarijo J, et al. Prevalence of nosocomial infection and antibiotic use at a university medical center in Malaysia. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005; 26:100-4.
23. Dumpis U, Balode A, Vigante D, Narbute I, Valinteliene R, Pirags V, et al. Prevalence of nosocomial infections in two Latvian hospitals. *Euro Surveill*. 2003; 8:73-8.
24. Mehta A, Rosenthal VD, Mehta Y, Chakravarthy M, Todi SK, Sen F, et al. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of seven Indian cities. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect*. 2007; 67:168-74.
25. Azzam R, Dramaix M. A one-day prevalence survey of hospital-acquired infections in Lebanon. *J Hosp Infect*. 2001; 49:74-8.
26. Inan D, Saba R, Yalcin AN, Yilmaz M, Ongut G, Ramazanoglu A, et al. Device-associated nosocomial infection rates in Turkish medical-surgical intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006; 27:343-8.
27. Starakis I, Marangos M, Gikas A, Padiaditis I, Bassaris H. Repeated point prevalence survey of nosocomial infections in a Greek university hospital. *J Chemother*. 2002; 14:272-8.
28. Ilić M, Marković-Denić L. Nosocomial infections prevalence study in a Serbian university hospital. *Vojnosanit Pregl*. 2009; 66(11):868-75.
29. Grujović Z, Ilić M, Miličić B. The level of microbe contamination and surgical site infection frequency in the Center for Orthopaedic and Traumatologic Surgery of the Clinical Hospital Center in Kragujevac. *Med Pregl*. 2005; 58(5-6):289-91.
30. Pittet D, Harbarth S, Ruef C, Francioli P, Sudre P, Petignat C, et al. Prevalence and risk factors for nosocomial infections in four university hospitals in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999; 20:37-42.
31. Weinstein JW, Mazon D, Pantelick E, Reagan-Cirincione P, Dembry LM, Hierholzer WJ Jr. A Decade of prevalence surveys in a tertiary-care center: trends in nosocomial infection rates, device utilization, and patient acuity. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999; 20:543-8.
32. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002; 23(4):183-9.
33. Simchen E, Stein H, Sacks TG, Shapiro M, Michel J. Multivariate analysis of determinants of postoperative wound infection in orthopedic patients. *J Hosp Infect*. 1984; 5(2):137-46.

Nosocomial Infections at Clinical Centre in Kragujevac – Prevalence Study

Milena Ilić¹, Ljiljana Marković-Denić²

¹Department of Epidemiology, Medical Faculty, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia;

²Institute of Epidemiology, Medical Faculty, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction Nosocomial infections (NIs) are a serious health problem in hospitals worldwide and are followed by a series of consequences, medical, judicial, ethical and economic.

Objective The main aim of this study was to assess the magnitude of NIs at the Clinical Centre in Kragujevac.

Methods A prevalence study of nosocomial infections was conducted from 16th till 20th May, 2005, within Second National Prevalence Study of Niš in the Republic of Serbia.

Results The study included 866 patients. 40 patients had a NI, thus the prevalence of patients with NIs and prevalence of NIs was the same, 4.6%. Among NIs, the most frequent were urinary infections (45.0%) followed by surgical-site infections (17.5%), skin and soft tissue infections (15%) and pneumonia (12.5%). The rate of NIs was highest at departments of orthopaedics and traumatological surgery (12.0%), followed by intensive care units (8.0%). Overall, 67.5% (27/40) NIs were culture-proved; the

leading pathogens were *Escherichia coli* (40.0%), followed by gram-negative bacteria (*Pseudomonas species*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacteriaceae* with equal frequency of 8.0%). Nosocomial infections were significantly more frequent in patients aged ≥65 years ($p<0.05$), with longer hospitalization ≥8 days ($p<0.00$), in intensive care patients ($p<0.05$), patients with an intravenous catheter ($p<0.00$), urinary catheter ($p<0.00$), and those under antibiotic therapy ($p<0.00$).

Conclusion This study showed that the prevalence of nosocomial infections in our hospital is similar to the prevalence in the developed countries. The study of prevalence provides a prompt insight into basic epidemiological and ethiological characteristics of nosocomial infections, hence identification of hospital priorities and the need to undertake appropriate prevention measures.

Keywords: nosocomial infection; prevalence study; risk factors